

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-161435

(P2000-161435A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000.6.16)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/08		F 1 6 F 15/08	U 3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 J 0 4 8

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-332159

(22) 出願日 平成10年11月24日 (1998. 11. 24)

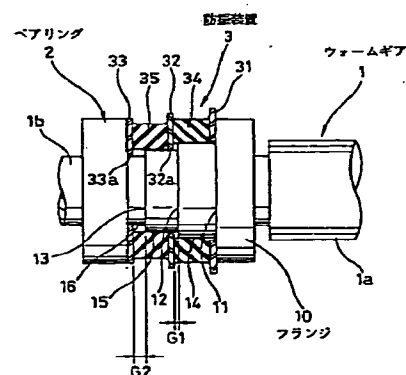
(71) 出願人 000102681  
エヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会社  
東京都港区芝大門1丁目12番15号  
(72) 発明者 戸高 貴幸  
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エ  
ヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会  
社内  
(74) 代理人 100071205  
弁理士 野本 陽一  
Fターム (参考) 3D033 CA04 CA16 CA21  
3J048 AA01 BA05 BB03 DA06 EA21

(54) 【発明の名称】 防振装置

(57) 【要約】

【課題】 パワーステアリング装置への小さな入力振動及び大きな入力振動の双方に対して優れた防振装置を提供する。

【解決手段】 第一及び第二の端部プレート31, 33が互いに近接する方向に軸方向荷重を与えると、環状エラストマ34, 35の軸方向圧縮変形に伴って、中間プレート32が、第二の端部プレート33と小径側環状段差部13との当接に先行して、中間の環状段差部12と当接する。このため中間プレート32が中間の環状段差部12と接触しない小さな振動においては、環状エラストマ34, 35の双方が変形することによって静ばね定数が低く、中間プレート32が中間の環状段差部12に当接した後は、環状エラストマ35のみが変形を受けることによって、静ばね定数が高くなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パワーステアリング装置のウォームギア (1) の軸方向両端近傍に設けられたフランジ (10) の外周に軸方向に順次小径に形成された複数段の環状段差部 (11~13) のうち最も大径側の環状段差部 (11) に固定される第一の端部プレート (31) と、前記ウォームギア (1) の軸端を回転自在に保持するベアリング (2) に固定されると共に前記複数段の環状段差部 (11~13) のうち最も小径側の環状段差部 (13) と当接可能な第二の端部プレート (33) と、前記ウォームギア (1) の軸周に軸方向相対移動可能かつ前記複数段の環状段差部 (11~13) のうち中間の環状段差部 (12) と当接可能に配置された中間プレート (32) と、これら各プレート (31~33) 間に介在された環状エラストマ (34, 35) とを備え、前記第一及び第二の端部プレート (31, 33) が互いに近接するように相対変位した場合に、前記第二の端部プレート (33) と最も小径側の環状段差部 (13) との当接に先行して前記中間プレート (32) が前記中間の環状段差部 (12) と当接することを特徴とする防振装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車のパワーステアリング装置におけるウォームギアの軸方向両端部に設けられる防振装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 4 は、自動車におけるコラムアシスト型電動パワーステアリング装置のステアリングコラム 100 の構造を概略的に示すものである。すなわちコラムアシスト型のパワーステアリング装置は、運転者がステアリングホイール 101 を回転させようとする時の操舵トルクによって、入力軸 102 と出力軸 104 を連結しているトーションバー 103 に振りトルクが与えられると、この振りトルクの大きさ及び方向がトルクセンサ 105 により検出され、その検出信号に基づいて、図示されていないコントローラによりバッテリーからのモータ 106 への電流が制御され、このモータ 106 の出力軸に連結されたウォームギア 107 とこれに噛合しているウォームホイール 108 からなる減速機構によって、前記ステアリングホイール 101 による操舵トルクの方

向へ出力軸 104 に操舵アシスト力が与えられるようになっている。

【0003】ウォームギア 107 は、図 5 に示すように、軸方向両端部がベアリング 109 により回転可能に支持されており、自動車の走行中に路面の凹凸によってタイヤから伝達される振動が、防振装置 110 により吸収されるようになっている。この防振装置 110 は、ウォームギア 107 の軸方向両端近傍に設けられたフラン

ジ 111 と、このフランジ 111 の外周面に形成された環状段差部 111a, 111b のうち大径側の環状段差部 111a に固定された第一の端部プレート 112 と、前記ベアリング 109 に固定されると共に小径側の環状段差部 111b と当接可能な第二の端部プレート 113 と、これら両プレート 112, 113 間に介在された環状エラストマ 114 とを備え、ウォームギア 107 に伝達される軸方向振動を前記環状エラストマ 114 の変形によって吸収すると共に、入力される変位量が所定値以上になった場合には、第二の端部プレート 113 が小径側の環状段差部 111b と当接することによって前記変位を規制するストップバとして機能するものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術による防振装置 110 においては、振動エネルギーの大きな振動入力に対する防振性を向上させるために環状エラストマ 114 を硬くすると、振動エネルギーの小さな振動入力に対する防振効果を有効に発揮することができず、逆に振動エネルギーの小さな振動入力に対する防振効果を向上させようとする、振動エネルギーの大きな振動入力に対する防振性を確保できないといった問題が指摘される。これは、環状エラストマ 114 の静ばね定数が一段特性であり、その防振性能が前記静ばね定数によって決まるからである。

【0005】本発明は、上記のような事情のもとになされたもので、その技術的課題とするところは、パワーステアリング装置への小さな入力振動及び大きな入力振動の双方に対して、優れた防振性を発揮することのできる防振装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上述した技術的課題は、本発明によって有効に解決することができる。すなわち本発明に係る防振装置は、パワーステアリング装置のウォームギアの軸方向両端近傍に設けられたフランジの外周に軸方向に順次小径に形成された複数段の環状段差部のうち最も大径側の環状段差部に固定される第一の端部プレートと、前記ウォームギアの軸端を回転自在に保持するベアリングに固定されると共に前記複数段の環状段差部のうち最も小径側の環状段差部と当接可能な第二の端部プレートと、前記ウォームギアの軸周に軸方向相対移動可能かつ前記複数段の環状段差部のうち中間の環状段差部と当接可能に配置された中間プレートと、これら各プレート間に介在された環状エラストマとを備え、前記第一及び第二の端部プレートが前記環状エラストマを圧縮するように相対変位した場合に、前記第二の端部プレートと最も小径側の環状段差部との当接に先行して前記中間プレートが前記中間の環状段差部と当接するものである。

【0007】上記構成によれば、第一及び第二の端部プレートが互いに近接する方向に軸方向荷重を与え、この

荷重を増大して行くと、環状エラストマの軸方向圧縮変形に伴って中間プレートが軸方向変位され、この中間プレートは、第二の端部プレートがウォームギアのフランジにおける最も小径側の環状段差部と当接するのに行先して、前記フランジにおける中間の環状段差部に当接する。このため、中間プレートと中間の環状段差部との接触を伴わない小さな振動変位入力においては、第一及び第二の端部プレート間の環状エラストマ全体が変形することによって静ばね定数が低く、これによって優れた防振性を発揮する。また、中間プレートが中間の環状段差部に当接した後は、第二の端部プレートと中間プレートとの間のみ環状エラストマが変形を受けることによって、静ばね定数が高くなるので、大きな振動変位入力に対する防振性を向上させることができる。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る防振装置の好ましい一実施形態を電動パワーステアリング装置のウォームギアの一部と共に示すものであり、図2はこの実施形態の防振装置を単体で示すものである。

【0009】図1において、参照符号1はウォームギアで、ウォームホイール（図4における参照符号108）と噛み合うウォームギア本体部分1aの軸方向両側（図1には軸方向片側のみ示される）にはフランジ10が形成されており、このフランジ10には軸端側へ向けて順次小径になる三段の環状段差部11～13が形成されている。また、ウォームギア1におけるフランジ10より軸端側の部分1bの軸周は、ベアリング2によって回転自在に軸支されている。前記フランジ10とベアリング2の間には、本実施形態による防振装置3が介装されている。

【0010】防振装置3は、軸方向に並んで配置された三枚の環状のプレート31～33と、これら各プレート31～33間に加硫接着（加硫成形）された環状エラストマ34、35とからなる。このうち、軸方向一端の最も大径である第一の端部プレート31は、ウォームギア1におけるフランジ10のウォームギア本体部分1a寄りに形成された大径側の環状段差部11に当接した状態に固定され、軸方向他端の最も小径である第二の端部プレート33は、ベアリング2における前記フランジ10側の端面2aに当接した状態に固定される。

【0011】第一の端部プレート31と中間プレート32の間に介在する第一の環状エラストマ34は、その内周面34aが、前記フランジ10における大径側の環状段差部11と中間の環状段差部12との間の外周面14に遊嵌される。また、第二の端部プレート33と中間プレート32の間に介在する第二の環状エラストマ35は、その内周面35aが、前記フランジ10における小径側の環状段差部13と中間の環状段差部12との間の外周面15に遊嵌される。

【0012】中間プレート32は、その内径部32aが

第一の環状エラストマ34の内径より小径であって、フランジ10における外周面15に遊嵌されると共に中間の環状段差部12と軸方向隙間G1を介して対向され、第二の端部プレート33は、その内径部33aが第二の環状エラストマ35の内径より小径であって、前記フランジ10における小径側の環状段差部13より軸端側の外周面16に遊嵌されると共に前記小径側の環状段差部13と軸方向隙間G2を介して対向される。前記軸方向隙間G2は、G1×2より大きく、具体的にはG1は例えば0.5mm程度、G2は例えば2.5mm程度となるように各部の軸方向寸法が設定されている。また、第一及び第二の環状エラストマ34、35はその軸方向長さL1、L2が互いに同一であり、小径側である第二の環状エラストマ35の径方向肉厚T2を大径側である第一の環状エラストマ34の径方向肉厚T1よりも若干大きくすることによって、軸心と直交する平面で切断した断面の面積がほぼ等しくなっている。

【0013】なお、ウォームギア1の図示されていない側の端部も同様の防振装置及びベアリングによって、図1とほぼ対称に構成される。

【0014】以上の構成によれば、ベアリング2とウォームギア1のフランジ10を互いに近接する方向へ軸方向荷重を加えて行くと、第一及び第二の環状エラストマ34、35は軸方向長さL1、L2が同一で断面面積もほぼ等しいため、まずこの第一及び第二の環状エラストマ34、35には互いにほぼ同量の軸方向圧縮変形を生じる。このため、両エラストマ34、35間の中間プレート32は、前記ベアリング2とフランジ10との相対変位量のほぼ1/2だけ隙間G1を減少させるように軸方向変位することになり、ベアリング2とフランジ10との相対変位量が1mmに達した時点で、中間プレート32の内径部32aがフランジ10における中間の環状段差部12に当接する。

【0015】また、中間プレート32の内径部32aがフランジ10における中間の環状段差部12に当接した後も、ベアリング2とフランジ10を互いに近接する方向への荷重を増大させて行くと、中間プレート32は前記環状段差部12によって第一の端部プレート31側への変位が規制されているので、この中間プレート32と第二の端部プレート33との間で第二の環状エラストマ35のみが圧縮変形されることになる。そして前記相対変位量が2.5mmに達した時点で、第二の端部プレート33がフランジ10の小径側の環状段差部13と当接するので、それ以上のベアリング2とフランジ10との軸方向相対変位が規制される。

【0016】すなわちこの実施形態による防振装置3は、その特性を図3に示すように、自動車の走行中に路面の凹凸によって発生した振動がベアリング2を介して入力されると、ベアリング2とフランジ10との相対変位量が1mm未満では静ばね定数が低く、1mmを超え

ると静ばね定数が高くなるといった二段特性を有する。このため、小振幅の入力振動に対する吸振性が確保されると共に、振動エネルギーの大きな振動に対する防振性を向上させることができる。

【0017】なお、本発明は、図示の実施形態によって限定的に解釈されるものではない。例えば、隙間G1、G2の大きさは、第一及び第二の端部プレート31、33が互いに近接するように相対変位した場合に、中間プレート32が第二の端部プレート33と小径側の環状段差部13との当接に先行して中間の環状段差部12と当接するように設定されるものであり、また、環状エラストマ34、35の変形量の比はその軸方向長さL1、L2、内径及び外径によって異なるため、先に説明した数値には特に限定されない。

#### 【0018】

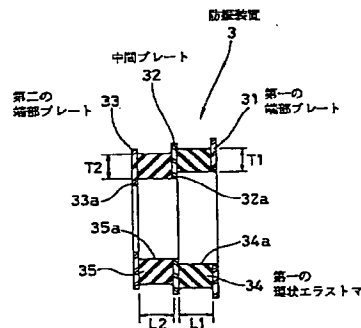
【発明の効果】本発明に係る防振装置によると、小さな振動変位に対しては静ばね定数が低く、所定値を超える大きな振動変位に対しては静ばね定数が高くなるといった、複数段の特性を有するため、パワーステアリングのウォームギアに対する振動エネルギーの大きな入力振動及び小さな入力振動の双方を有効に吸収することができ、防振性能を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る防振装置の好ましい実施形態を電動パワーステアリング装置のウォームギアに装着した状態で示す断面図である。

【図2】上記実施形態の防振装置を単体で示す断面図で

【図2】



ある。

【図3】上記実施形態の防振装置の特性を示す説明図である。

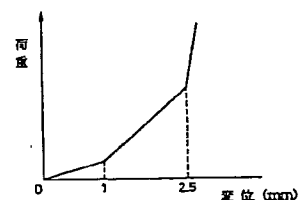
【図4】自動車におけるコラムアシスト型電動パワーステアリング装置の構造を概略的に示す説明図である。

【図5】従来技術に係る防振装置を電動パワーステアリング装置のウォームギアに装着した状態で示す断面図である。

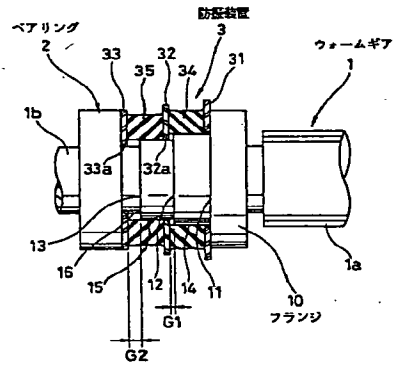
#### 【符号の説明】

- 1 ウォームギア
- 1a ウォームギア本体部分
- 1b 軸端側の部分
- 10 フランジ
- 11 大径側の環状段差部
- 12 中間の環状段差部
- 13 小径側の環状段差部
- 14～16 外周面
- 2 ベアリング
- 3 防振装置
- 31 第一の端部プレート
- 32 中間プレート
- 32a, 33a 内径部
- 33 第二の端部プレート
- 34 第一の環状エラストマ
- 34a, 35a 内周面
- 35 第二の環状エラストマ

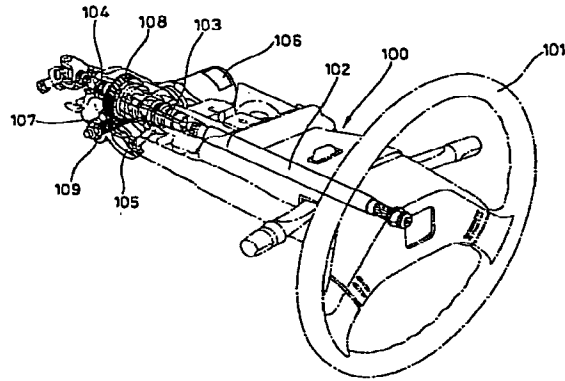
【図3】



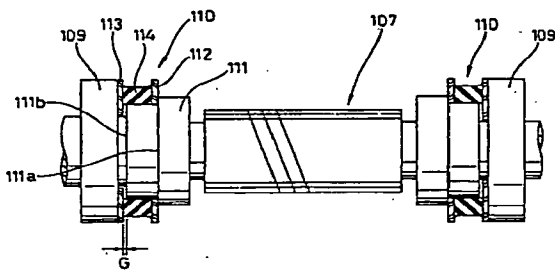
【図 1】



【図 4】



【図 5】



Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**